

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EE05/000004

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

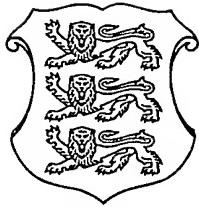
Document details: Country/Office: EE
Number: P 200400072
Filing date: 23 March 2004 (23.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 March 2005 (29.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



PCT/EE 05/000004

EESTI VABARIIK

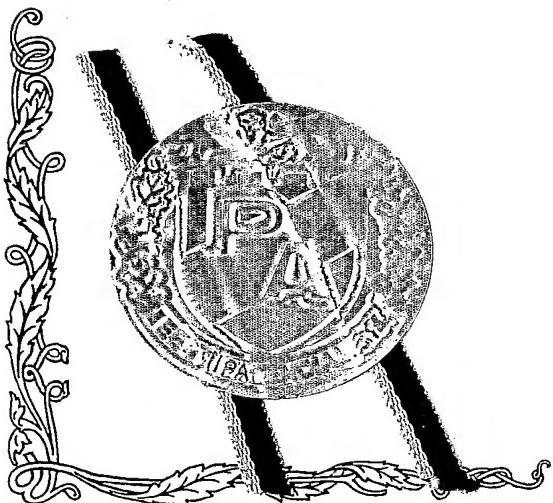
PATENDIAMET
The Estonian Patent Office

TÕEND
Certificate

Taotluse nr 200400072
Application No

Käesolevaga tõendatakse, et lisatud äarakiri on Patendiametile esitatud taotluse algdokumentide tõene äarakiri.

This is to certify that the copy annexed hereto is a true copy from the documents of application as originally filed with the Estonian Patent Office.



Tallinn 17. 03. 2005

Osakonnajuhataja
Head of Department

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Mihkelson".

Patendiamet tõendab, et
The Estonian Patent Office certifies that

AS Laser Diagnostic Instruments

esitas patentitaotluse nr
filed a patent application No

P200400072

leiutisele
entitled

**Meetod vedelike automaatseks krüpteerimisega markeerimiseks ja järgnevaks
identifitseerimiseks**

Patendiametile
with the Estonian Patent Office on

23.03.2004

Ingrid Tammemäe
Tallinn, 17.03.2005

MEETOD VEDELIKE AUTOMAATSEKS KRÜPTEERIMISEGA MARKEERIMISEKS JA JÄRGNEVAKS IDENTIFITSEERIMISEKS

5 TEHNIKAVALDKOND

Leiutis kuulub erinevate vedelike, nagu näiteks bensiini, diislikütuse, toornasta ja teiste naftasaaduste, ohtlike vedelike ja erireeglite kohaselt käsitsitavate vedelate kemikaalide, vedeljäädete, farmatseutiliste vedelike, tööstusvete ja -vedelike, ballast- ja pilsivee jne markeerimise ning identifitseerimise meetodite valdkonda. Seejuures ei ole leiutise kasutusvaldkond piiratud eelpool loetletud vedelikega.

TEHNIKA TASE

- 15 Vedelike markeerimine nende eristamiseks on tehnika tasemest teada juba pikemat aega. Esimest korda kasutati orgaanilist värvainet pliid sisaldaava bensiini markeerimiseks juba 1926 aastal. Hilisemal ajal on värvilisandeid kasutatud näiteks ainult põllumajanduses kasutamiseks turustatava kütuse eristamiseks, samuti kiirtee kasutamisel vastava kiirteemaksu tasumise kindlaks tegemiseks ja mitmetel teistel eesmärkidel. Käesoleval ajal kasutavad praktiliselt kõik 20 suuremad naftakompaniid, nagu näiteks Shell, Unocal, Arco, Chevron, Lukoil jt erinevate bensiiniliikide jaoks erinevaid värvainelisandeid (Kaplan, I. et al “Organic Geochemistry”, 27(5), 289-317, 1997. Seejuures on markeerimislisandite kasutamise põhiliseks eesmärgiks bensiini vms päritolu kindlaks tegemise võimaldamine, seda eelkõige seoses kütuse maksustamisega või keskkonnakaitsega.

25

Markerite kasutamise üldisemaks eesmärgiks on konkreetsele vedelikule identiteedi andmine selleks, et eristada seda sellega sarnastest vedelikest. Juhul, kui eeldatavalta markeeritud vedelikus ei tuvastata markeri olemasolu, siis ei ole tegemist originaaltootega. Kui aga markeri olemasolu tuvastatakse, siis on tegemist selle tegelikult valmistajalt pärit vedelikuga. Viimane 30 väide kehtib üksnes eeldusel, et markerit ei ole võltsitud ning see on samasugune nagu kasutati originaaltoote markeerimisprotsessis. Paljudel juhtudel on markeerimiskindluse suurendamiseks eelistatav kasutada niisugust markeerimist, mille puhul markeeritud tootes olev marker on tavakasutajale nähtamatu, kuid see on volitatud kasutaja (näiteks ametliku edasimüüja) poolt kindlaks tehtav. Sellist markeerimist nimetatakse “peidetud markeerimiseks”.

Kuid ka vaatamata "peidetud markeerimiseks" kasutatavate meetodite kiirele täiustumisele ja nende aktiivsele kasutamisele ei garanteeri "peidetud markeerimine" kuigi tõhusalt vedelike, sh kütteainete, tegeliku päritolu tuvastamist ning ei tõkesta nende vedelike illegalset kasutamist, kokkusegamist või völtsimist, aga samuti ka ei võimalda keskkonna tegeliku saastaja 5 kindlakstegemist pärast vedeliku mahavalamist või selle veekogusse sattumist. Selleks on olemas mitmed järgnevalt välja toodud põhjused:

- i) Analüüs tulemusi on võimalik simuleerida või moonutada sarnaste lisandite lisamisega.
- 10 ii) Markeeritud vedeliku identifitseerimiseks on vajalik proovi võtmise koos järgneva detailse laboratoorse analüüsiga, mille tõttu identifitseerimisprotsess on tihti aeganõudev ja kulukas. Praegu kasutusel olevad markeerimismeetodid põhinevad eranditult laboratooriumis tehtavatel analüüsidel.
- 15 iii) Kuid ka kütuse senituntud "peidetud markeerimise" viisid on märkimisväärses ulatuses mõjutatud inimteguri poolt. Isegi siis, kui kasutatav markerite koostis või markeerimisprotseduur on salastatud, või kui rakendatakse spetsiifilist tuvastamisprotseduuri, on olemas potensiaalne oht nende avalikuks tulekuks või nendest teada saamiseks.
- 20 Loetletud puuduste kõrvaldamiseks on välja pakutud erinevaid markeerimis- ja analüüsimeetodite täiustusi.

Eelpool punktis (i) nimetatud puuduste kõrvaldamiseks on välja töötatud uusi markereid, mida on kütustest lihtsate keemiliste või füüsikaliste protsessidega raske kõrvaldada, nagu näiteks 25 C16-C26-n-alkaanid (RU 2 199 574 Rubanik S.I. et al "*Chemical marker*"), eriti aga markerid, mida on võimalik lisada väikestes kogustes, nagu näiteks 1,4-dimetüül-2-nitro-benseen (EP 0 385 441 Papa, Sisto Sergio "*Marker for petroliferous products*"), C1-C6 alküül (US 5 205 840 Friswell Michael R. "*Markers for petroleum, method of tagging and method of detection*") ja komposiitmarkerid (US 4 209 302 Orelup, Richard B., "*Marker for petroleum fuels*") ning mida 30 on võimalik kindlaks teha lihtsate laboratoorsete katsetega. Nende hulka kuuluvad ilma värvuseta markerid, mis muutuvad nähtavaks pärast keemilise reagendi lisamist (WO 9 632 462 Desaj Bkharat et al "*Composition including thymol-phthaleine marker, method and solution for*

marking petroleum product, and a method for identification of petroleum product”), või markerite spetsiifilised kombinatsioonid, mille puhul vedelikku viimisel markerid vastastikku kustutavad üksteise värvuse (US 6 294 110 Zimin Sr Al, et al “*Color canceling marking systems*”). Osa väljatöötusi on ka seotud markeritega, mille kasutamisel turvalisema 5 markeerimise saavutamiseks on nõutav unikaalse tuvastamisprotseduuri kasutamine.

Punktis (ii) loetletud puuduste kõrvaldamiseks on välja töötatud meetodeid ja markeerimissüsteeme markeerimis- ja identifitseerimisprotsesside automatiserimiseks, mille tulemusena on vedelike markeerimine ja nende identifitseerimine lihtsustunud. Dokumendis WO 10 0 240 274 (Altenkirch, Günther et al “*Marking device and extrusion system with a marking device of this type*”) on kirjeldatud vedelike markeerimiseks kasutatavat täppispumpamise süsteemi. Dokumendis WO 02 098 199 (Soschin, Moshe et al “*Method and system for marking and determining the authenticity of liquid hydrocarbons*”) on kirjeldatud mikroprotsessori poolt juhitavat allikast (näiteks tsisternist) sihtkohta (näiteks mahutisse) voolava vedeliku 15 markeerimis- ja identifitseerimisprotsessi.

Praktikas kasutatakse markeerimiseks markerite või mitmekomponentsete ainete kombinatsioone. Nii on dokumendis US 5 958 780 kirjeldatud markeerimissüsteemi, mis põhineb vähemalt kahe vedelikus lahustatud markeri eelnevalt kindlaks määratud kontsentratsiooni 20 suhtel. Teise markeri kontsentratsiooni ja esimese markeri kontsentratsiooni suhet, mis määratatakse kindlaks kasutades optilist neeldumisspektrit või fluoresentskiirguse spektrit, võrreldakse vedeliku identifitseerimiseks vastavate eelnevalt kindlaks määratud väärtusega.

Hoolimata arvukatest senini markeerimis- ja identifitseerimistehnoloogiates tehtud täiustustest 25 on punktis (iii) välja toodud probleem ikka veel lahendamata ja takistuseks täielikult turvalise markeerimise saavutamisel. Lisaks sellele on võimalik ükskõik missuguste markereid, markeerimis- ja tuvatusprotsesse puudutavate unikaalsete omaduste ilmsiks tulek (kas siis informatsiooni varastamisega, informatsiooni müümisega ajast huvitatud kolmandatele isikutele jne), mille tõttu on võimalik markeeritud vedeliku vältsimine.

30

Leiutises on välja pakutud täielikult automaatne markeerimismeetod ja selle meetodi kasutamiseks ette nähtud markeerimissüsteem, mille abil on lahendatud kõik eelpool punktides

(i) kuni (iii) loetletud puudused. See osutus võimalikuks tänu sellele, et:

- Leiutises ei kasutata mitte mingisugust niisugust salajast informatsiooni, mida oleks võimalik reaalselt avalikustada asjast huvitatud isikutele. Leiutise kohaselt on vedelike markeerimiseks ja identifitseerimiseks võimalik kasutada arvukaid erinevaid selleks sobivaid markereid, kusjuures markeerimiseks kasutatud markerite andmed sisalduvad krüpteeritud koodis, ning markereid ja nende koguseid on võimalik iga järgmisena markeeritava vedelikukoguse puhul muuta (vt punkt i).
- 10 - Leiutises välja pakutud identifitseerimisprotseduuri on võimalik lihtsasti ja kiiresti (reaalajas) läbi viia kohapeal ilma vajaduseta teostada laboratoorseid analüüse (vt punkt ii).
- Markeerimis- ja identifitseerimisprotsess toimuvad automaatselt, kasutades krüpteerimis-dekrüpteerimisvahendeid, mille puhul inimteguri kui niisuguse mõju on praktiliselt välistatud 15 (vt punkt iii).

LEIUTISE OLEMUS

Leiutises on esitatud meetod ja süsteem vedelike automaatseks markeerimiseks ning leiutise 20 kohast meetodit kasutades markeeritud vedelike järgnevaks identifitseerimiseks. Leiutisekohane markeerimismeetod sisaldab järgmisi samme:

- a) Valitakse vähemalt kaks, eelistatavalta enam markerit (milleks on markeerimiseks kasutatavat ainet sisaldav nn markeerimisvedelik, tekstis edaspidi - marker), mis on 25 markeeritavas vedelikus lahustuvad ja millel on iseloomulikud spektraalsed tunnused nende eristamiseks markeeritud vedelikust ilma vajaduseta neid markereid markeeritud vedelikust eraldada, seejuures on iseloomulikeks tunnusteks markerite optiline neeldumisspekter või fluoresentskiirguse spekter, mis paiknevad vähemalt ühes laineplikkuste vahemikus, milles olevate erinevate markerite neeldumisspektrid või fluoresentskiirguse spektrid (või siis 30 mõlemad) peavad olema omavahel erinevad ning lisaks sellele peavad need olema erinevad mõlemast, nii markeeritud vedeliku enda neeldumisspektrist või fluoresentskiirguse spektrist kui ka ükskõik missuguse teise selles vedelikus veel kasutatud markeri neeldumisspektrist või

fluorestsentskiirguse spektrist ja olema nende suhtes selgesti eristatavad.

- b) Määratakse kindlaks markeeritavasse vedelikku viidavad markerid ja nende kogused.
- 5 c) Markerid viiakse markeeritavasse vedelikku.
- d) Määratakse kindlaks iga üksiku markeri kontsentratsioon ja markerite kontsentratsioonide omavaheline suhe markeeritavas vedelikus.
- 10 e) Markeerimise teostamise järel kontrollitakse koheselt markeeritud vedeliku markeerimiskoodi ja vajadusel seda korrigeeritakse. Korrigeerimine võib osutuda vajalikuks juhul, kui markeeritud vedelikus olevate markerite spektrid kas praktiliselt kattuvad või asetsevad üksteisele liiga lähedal.
- 15 f) Pärast vedeliku markeerimist moodustatakse seda markeeritud vedelikku identifitseeriv unikaalne kood, milles sisalduvad andmed kasutatud markerite, markerite kontsentratsiooni ja nende omavahelise suhte kohta ning see kood krüpteeritakse.

Seejärel saadud krüpteeritud kood edastatakse markeeritud vedeliku volitatud kasutajale 20 (ametlikule tellijale) koos markeeritud vedelikuga, et võimaldada vedeliku saabumisel selle kohapeal identifitseerimist.

Meetod vedeliku identifitseerimiseks pärast selle markeerimist sisaldab järgmisiid samme:

- 25 a) markeeritud vedeliku saabumisel sisestab volitatud kasutaja (ametlik tellija) saadud krüpteeritud koodi dekrüpteerimismoodulisse;
- b) krüpteeritud koodi dekrüpteerimise tulemusena saab tellija teada andmed algsest markeerimiseks kasutatud markerite, nende kontsentratsiooni ja kontsentratsioonide omavahelise 30 suhte kohta;
- c) optilise neeldumisspektri või fluorestsentskiirguse spekteri põhjal tehakse kindlaks

kasutatud markerite iseloomulikud spektraalsed tunnused,

- d) määräatakse automaatselt kindlaks iga markeeritud vedelikus sisalduva markeri tegelik kontsentratsioon, tuginedes needumisteguri väärtsusele või fluoresentskiirguse intensiivsusele
 - 5 iseloomulikele spektraaltunnustele vastavas spektriosas;
 - e) kontrollitakse markerite mõõdetud kontsentratsioonide ja nende omavahelise suhte vastavust krüpteeritud koodis sisalduvatele algväärtustele.
- 10 Kui mõõtmise tulemusena saadud markerite kontsentratsiooni väärtsused on algväärtustega praktiliselt ühesugused, siis tähendab see seda, et markeering on identifitseeritud kui originaal ja vastava markeeringuga vedelik on pärit selle tegelikult valmistajalt.

Leiutise kohase meetodi puhul võib krüpteerimiskood olla iga uue vedelikukoguse markeerimisel
15 eelmistest markeerimiskoodidest erinev.

Leiutises välja pakutud meetod teeb praktiliselt võimatuks markeerimistulemuste võltsimise või moonutamise sarnaste lisandite lisamise teel, sest markerite parameetrite algväärtused ja nende mõõdetud spektraalsed eritunnused on kaitstud krüpteeritud koodiga ja võivad igal järgmisel
20 vedelikukogusel olla erinevad. See võimaldab täielikult välistada inimteguri mõju vedelike markeerimisele.

JOONISTE LOETELU

25 Joonisel FIG 1 on kujutatud vedelike krüpteeritud markeerimis- ja identifitseerimissüsteemi põhielemendid;

joonisel FIG 2 on kujutatud markeerimissõlme (MS) lihtsustatud plokskeem;

30 joonisel FIG 3 on kujutatud markeeringulugeja (MR) lihtsustatud plokskeem; ja

joonisel FIG 4 on illustreeritud vedelike krüpteeritud markeerimise ja identifitseerimise süsteemi

talitlust.

Järgnevalt kirjeldatakse joonistele viidates markeerimise turvalisust suurendava leiutise kohase markeerimismeetodi realiseerimiseks kasutatavat markeerimissüsteemi.

5

Joonisel FIG 1 on kujutatud markeerimissüsteemi põhielementid. Markeerimissüsteem sisaldab markeerimissõlme (MS), markeeringulugejat (MR), krüpteerimis- ja dekrüpteerimismoodulit sisaldavat juhttarkvara (CS) ja infoedastusvõrku (IN).

- 10 Joonisel FIG 2 on kujutatud markeerimissõlme (MS) lihtsustatud ploks skeem. Jooniselt on näha, et markeerimissõlm (MS) sisaldab arvukalt markerite mahuteid V_1, V_2, \dots, V_M , markeerimispead 2, mis on ette nähtud markerite markeeritavasse vedelikku 4 viimiseks kindla ruumalaga portsjonite kaupa, ja markeerimist juhtivat mikroprotsessorit 3, mis sisaldab krüpteerimismoodulit sisaldavat juhttarkvara (CS).

15

- Joonisel FIG 3 on kujutatud mikroprotsessori 6 poolt juhitava markeeringulugeja (MR) lihtsustatud ploks skeem. Markeeringulugeja (MR) töö põhineb kas optilise needumisspektri, fluoresentskiirgusspektri või nende kombinatsiooni tuvastamisel. Markeeringulugeja (MR) sisaldab valgusallikaga 1 esimest spektraalse selekteerimise seadet 2, käsitsi käsitsetavat või 20 läbivooluga näidisekambrit 3, ning teist spektraalse selekteerimise seadet 4, mille esimene osa 4a on ette nähtud fluoresentskiirguse mõõtmiseks ja teine osa 4b on ette nähtud fotomeetristeks mõõtmisteks. Markeeringulugeja (MR) sisaldab veel fotodetektoreid 5a ja 5b ning mikroprotsessorit 6 koos krüpteerimismoodulit sisalda juhttarkvaraga (CS).

- 25 Markerite algkontsentratsioonid valitakse juhuslikult kasutades selleks otstarbeks genereeritavaid juhuslikke arve. Markeerimise järel moodustatud markeerimiskood, mis sisaldab andmeid markeerimiseks kasutatud markerite kohta, krüpteeritakse ja markeeritud vedeliku identifitseerimisel kasutatakse seda krüpteerimiskoodi kui võtit markeeringulugeja (MR) mõõte- ja analüüsiprotseduuri seadistamiseks.

30

- Joonisel FIG 4 on kujutatud vedelike krüpteeritud markeerimise ja identifitseerimise süsteem, mis koosneb vedeliku markeerimise ja volitatud kasutajale (ametlikule tellijale) väljastamise

osast 1 ja volitatud kasutaja (ametliku tellija) poolsest osast 2. Markeeritud vedeliku edastamist selle volitatud kasutajale (ametlikule tellijale) on kujutatud katkendliku joonega noolega, samuti on süsteemi mõlemad osad 1 ja 2 omavahel ühendatud infoedastusvõrgu IN abil.

- 5 Vedelike krüpteeritud markeerimise ja identifitseerimise süsteem töötab järgmiselt.

Valitud vedelikukoguse markeerimise alustamisel genereerib markeerimissõlmes (MS) olev krüpteerimismoodulit sisaldav juhttarkvara (CS) N juhuslikku arvu, ja markeerimissõlm markeerib vedeliku kasutades N erinevat markerit M_N , kusjuures igat markerit on 1 kuni m 10 portsjonit. Kui markeerimisprotsess lõppeb, teeb markeeringulugeja (MR) kindlaks markeeritud vedeliku spektraalsed eristavad tunnused ja krüpteerimismoodul krüpteerib markeeritavas vedelikus olevate markerite mõõdetud kontsentratsioone ja nende suhteid sisaldaava markeerimiskoodi krüpteeritud koodiks.

- 15 Krüpteeritud kood (EC joonisel FIG 4) edastatakse markeeritud vedeliku volitatud kasutajale (ametlikule tellijale) koos vastava krüpteeritud koodiga markeeritud vedeliku saadetisega. Markeeritud vedeliku ja krüpteeritud koodi sihtkohta saabumisel sisestatakse krüpteeritud kood markeeringulugejasse (MR). Markeeringulugejas (MR) olev dekrüpteerimismoodulit sisaldav juhttarkvara (CS) dekrüpteerib koodi ja tagab markeeringulugejas (MR) mõõtmisteks õigete 20 seadistuste kasutamise. Markeeringulugejat kasutatakse vedeliku identsust kinnitavate mõõtmiste ja analüüsí teostamiseks.

Markeengulugeja (MR) ühendamine infoedastusvõrguga (IN) võimaldab edastada vedeliku identsuse kontrollimise tulemused. Teatud juhtudel võib infoedastusvõrku (IN) kasutada ka 25 turvalisuse suurendamiseks.

Infoedastusvõrguks (IN), mille kaudu edastatakse nii krüpteeritud markeerimiskode kui ka erinevaid mõõtetulemusi, võib olla nii lokaalne infoedastusvõrk (LIN) kui ka globaalne infoedastusvõrk (GIN).

30

Kui markeeringulugeja (MR) paigutatakse markeeritud vedeliku säilitusmahutisse ning see on krüpteerimiskoodi poolt pidevalt sisse lülitatud, siis võib see lokaalse infoedastusvõrgu (LIN)

kaudu edastada häireteate vedeliku seisundi muutuse (segatud vedelik, lahjendatud vedelik jne) korral.

Globaalset infoedastusvõrku on võimalik kasutada vedeliku laialiveo ja selle volitatud kasutajate 5 (ametlike tellijate) poolt vastuvõtmise kontrollimiseks.

Leiutise kohase markeerimismeetodi ja süsteemi peamised eristavad tunnused on:

- suur turvalisus, markeeritud vedeliku kaitstus pettuse, võltsingute ja jälgenduste eest;
- 10 - parameetrite jälgimise võimalus reaalajas ja nende kohapeal kindlaksmääramise võimalus ilma laboratoorsete katsete teostamise vajaduseta;
- võimalus töötada võrgus on-line režiimis, jälgida vedeliku kvaliteeti ja edastada kvaliteedis toimuvatele muudatustele osutavaid andmeid reaalajas.

15 LEIUTISE TEOSTUSE NÄIDE

Markeerimissõlmes (MS) on kolm (3) markeerimisanumat ja krüpteeritud markeerimiseks kasutatakse kolme markerit, mis on tähistatud järjestikuste numbritega $n = 1, 2, 3 \dots, N$. Iga markerit n on maksimaalselt võimalik lisada kuni kuus (6) kindlalt fikseeritud portsjonit, st 20 lisada on võimalik kas 1, 2, 3, 4, 5 või 6 portsjonit markerit.

Markeerimise alustamisel valitakse n markeri hulgast välja 3 markerit ja markeerimisanumad täidetakse valitud markeritega. Välja valitud markerite numbrid on markeerimissõlme tarkvara sisendparameetriteks. Iga markeerimisprotsessi algul genereerib tarkvara 3 juhuslikku täisarvu 25 vahemikus 1 kuni 6. Need juhuslikud täisarvud vastavad iga konkreetse markeri puhul kindla mahuga portsjonite arvule, mis markeerimisel viiakse markeeritavasse lahusesse. Nii näiteks määrab juhuslike arvude genereerimisel saadud arvude kombinatsioon 234, et 1. markeerimisanumas sisalduvat markerit lisatakse 2 portsjonit, 2. markeerimisanumas olevat markerit lisatakse 3 portsjonit ja 3. markeerimisanumas olevat markerit lisatakse 4 portsjonit. 30 Kokku on 3 erineva markeerimislahuse ja kuni 6 portsjoni puhul võimalik kasutada 816 erinevat ja kordumatu markeerimiskombinatsiooni.

Kui markerite markeeritavasse vedeliku lisamine on lõpetatud, siis teeb markeeringulugeja (MR) kindlaks vastavate markerite spertraalkarakteristikud ja mõõdab markerite kontsentratsiooni. Mõõdetud kontsentratsioonide väärtsused c_1 , c_2 ja c_3 sõltuvad markeerimisel lisatud markeri portsjonite arvust ja markeeritava vedeliku kogusest. Seejärel arvutatakse iga markeri 5 kontsentratsiooni suhe järgmise markeri kontsentratsiooni, st leitakse suhted $i_1 = c_1/c_2$; $i_2 = c_2/c_3$. Mõõdetud kontsentratsioonide suhe võib erineda markeerimiseks lisatud markerite omavahelisest suhest tulenevalt markeeritava vedeliku spektri mõjust (vedeliku spektraalsest taustast). Tuginedes c_1 , c_2 ja c_3 mõõdetud ning i_1 ja i_2 arvutatud väärustele moodustatakse unikaalne kordumatu kood ID, mis identifitseerib markeeritud vedeliku, näiteks $ID = < n_1, n_2, n_3, c_1, c_2, c_3,$
10 $i_1, i_2 >$.

Selles koodis sisalduvad kolm esimest arvu näitavad kasutatud markerite järjekorranumbreid, järgmised kolm arvu vastavad markerite mõõdetud kontsentratsioonile ja viimased kaks arvu tähistavad markerite kontsentratsioonide omavahelisi suhteid. Kasutades krüpteerimistarkvara,
15 näiteks DES (Data Encryption Standard) protseduuri (*Federal Information Processing Standards Publication 46-2 FIPS PUB 46-2*) või IDEA (International Data Encryption Algorithm) (*Lai, X. (1992) "On the Design and Security of Block Ciphers", volume 1 of ETH Series in Information · Hartung-Gorre Verlag*), saadakse tulemuseks krüpteeritud 8-kohaline kood $ID(E)=$ ABCDEFGH.

20

See krüpteeritud kood $ID(E)$ saadetakse koos markeeritud vedelikuga selle volitatud kasutajale (ametlikule tellijale). Selle krüpteeritud kodi numbrilist väärust kasutatakse markeeringulugeja (MR) dekrüpteerimismooduli sisendparameetrina. Dekrüpteerimisprotsessi lõppedes saadakse markeeringulugeja (MR) poolt taastatud esialgsed väärtsused $n_1, n_2, n_3, c_1, c_2, c_3, i_1, i_2$, ja neid
25 kasutatakse markeeringulugeja (MR) poolt järgneval kontsentratsiooni mõõtmisel võrdlusandmetena. Markeeringulugeja (MR) mõõdab kontsentratsioonid c'_1, c'_2, c'_3 ja määrab kindlaks suhted i'_1 ja i'_2 . Mõõdetud ja välja arvutatud väärtsi võrreldakse vastavate koodi $ID(E)$ dekrüpteerimisel saadud väärustega ning otsustatakse, kas tegemist on ehtsa või võltsitud vedelikuga.

PATENDINÖUDLUS

1. Meetod vedelike automaatseks krüpteerimisega markeerimiseks, kusjuures meetod
 5 sisaldab järgmiseid samme:

valitakse vähemalt kaks, eelistatavalta enam markerit, mis on markeeritavas vedelikus lahustuvad, kusjuures markeritel on iseloomulikud spektraalsed tunnused nende eristamiseks markeeritud vedelikust ilma vajaduseta neid markereid markeeritud vedelikust eraldada,
 10 seejuures on iseloomulikeks spektraalseteks tunnusteks markerite optiline neeldumisspekter või fluorescentskiirguse spekter, mis paiknevad vähemalt ühes lainepiikkuste vahemikus, milles elevate erinevate markerite neeldumisspektrid või fluorescentskiirguse spektrid (või siis mõlemad) peavad olema omavahel erinevad ning lisaks sellele peavad need olema erinevad mõlemast, nii markeeritud vedeliku enda neeldumisspektrist või fluorescentskiirguse spektrist
 15 kui ka ükskõik missuguse teise selles vedelikus veel kasutatud markeri neeldumisspektrist või fluorescentskiirguse spektrist ja olema nende suhtes selgesti eristatavad;

- määräatakse kindlaks markeeritavasse vedelikku viidavate markerite kogused;
 20 markerid viakse markeeritavasse vedelikku;

määräatakse kindlaks iga üksiku markeri kontsentratsioon ja arvutatakse markerite kontsentratsioonide omavaheline suhe markeeritavas vedelikus ning nende andmete põhjal moodustatakse igat markeeritud vedelikku identifitseeriv unikaalne, ainult sellele
 25 vedelikukogusele iseloomulik markeerimiskood;

seejuures **erineb** meetod järgmiste sammude poolest:

- markeeritavasse vedelikku viidavate markerite koguse kindlaks määramiseks
 30 genereeritakse iga markeri jaoks juhuslik arv, mille väärthus määrab kindlaks markeeritavasse vedelikku viidava markeri kindla ruumalaga portsonite arvu.

markeerimise teostamise järel kontrollitakse koheselt markeeritud vedeliku markeerimiskoodi ja vajadusel seda korrigeeritakse, ja

markeeritud vedelikku identifitseeriv markeerimiskood krüpteeritakse.

5

2. Meetod vastavalt nõudluspunktile 1, **erineb** selle poolest, markerid viiakse markeeritavasse vedelikku ilma inimese osaluseta automaatselt.

3. Meetod vastavalt nõudluspunktile 1, **erineb** selle poolest, et markeerimiskood, mida 10 kasutatakse järgmise vedelikukoguse markeerimiseks, on võimalik valida eelmistest markeerimiskoodidest erinev.

4. Meetod vastavalt nõudluspunktile 1, **erineb** selle poolest, et markeerimise lõppedes kontrollitakse markerimiskoodi markeerimisseadme markeeringulugeja abil kohapeal reaalajas.

15

5. Meetod nõudluspunktide 1 kuni 4 kohase meetodiga markeeritud vedelike identifitseerimiseks, seejuures sisaldab meetod järgmisiid samme:

markeeritud vedeliku optilise neeldumisspektri või fluoresentskiirguse spekteri põhjal tehakse 20 kindlaks vedeliku markeerimiseks kasutatud markerite iseloomulikud spektraalsed tunnused,

markeeritud vedeliku optilise neeldumisspektri või fluoresentskiirguse spektri intensiivsuse põhjal vastavas lainepekkuste vahemikus määratatakse kindlaks iga markeeritud vedelikus sisalduva markeri tegelik kontsentratsioon,

25

seejuures **erineb** meetod järgmiste sammude poolest:

markeeritud vedelikku identifitseeriva krüpteeritud markeerimiskoodi saamisel sisestatakse see dekrüpteeri-mismoodulisse;

30

krüpteeritud markeerimiskood dekrüpteeritakse, mille tulemusena saadakse andmed algselt markeerimiseks kasutatud markerite, nende kontsentratsiooni ja kontsentratsioonide omavahelise

suhete kohta;

kontrollitakse mõõdetud kontsentratsioonide ja nende omavahelise suhte vastavust krüpteeritud markeerimiskoodi dekrüpteerimisel saadud väärustele, ja otsustatakse, kas tegemisest on ehtsa
5 või võltsitud vedelikuga.

6. Meetod vastavalt nõudluspunktile 5, **erineb** selle poolest, et markeeritud vedeliku identifitseerimine toimub kohapeal automaatselt ja reaalajas.

LÜHIKOKKUVÕTE

Leiutises on pakutud välja meetod vedelike automaatseks krüpteerimisega markeerimiseks ja seda meetodit kasutades markeeritud vedelike identifitseerimiseks. Markeerimiseks valitakse 5 teatud arv markereid ja iga markeri jaoks genereeritakse juhuslik arv, mis määrab markeri koguse. Markerite arvu, nende mõõdetud kontsetratsiooni ja kontsentratsioonide suhte põhjal markeeritavas vedelikus moodustatakse spetsiifiline, ainult seda vedelikku identifitseeriv markeerimiskood. Markeerimiskood krüpteeritakse ja edastatakse toote volitatud kasutajale (ametlikule tellijale). Saadud krüpteeritud markeerimiskoodis dekrüpteeritakse ja selles 10 sisalduvaid markerite parameetreid võrreldakse vedelikus tegelikult sisalduvate markerite kohapeal kindlaksmääratud parameetritega, ja nende andmete võrdlemisel vedelik identifitseeritakse. Identifitseerimine toimub automaatselt reaalaajas ilma vajaduseta teostada seni kohustuslikeks olnud laboratoorseid analüüse, tagades inimfaktori täieliku välistamise nii 15 markeerimis kui ka indetifitseerimisprotsessidest. Sellega suureneb oluliselt vedelike markeerimise turvalisus.

ABSTRACT

The invention provides a method for automatic encrypted marking of liquids and for identifying liquids marked by using this method. For marking a certain number of markers is selected and 5 for every marker a random number is generated, the value of which defines the amount of a marker. Based on the number of markers, their measured concentrations and the relation of markers concentrations in the marked liquid a specific marking code is compiled, characteristic only for this liquid. The marking code is encrypted and delivered to an authorized user (official purchaser). The encrypted marking code is decrypted and for identifying of the liquid the 10 original parameters contained in the marking code are compared with parameters actually measured on site. This identification is carried out automatically in real time without any need for laboratory analyses, thus practically excluding human factor in both the marking and identification processes. By using the proposed method the security level of marking liquids is remarkably improved.

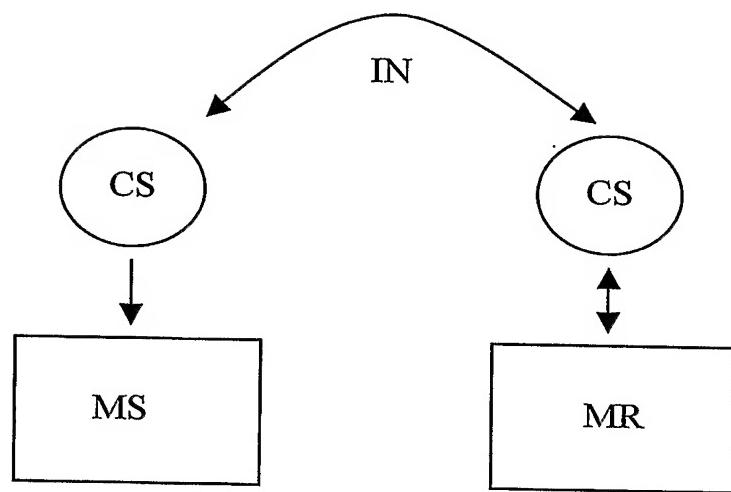


Fig 1

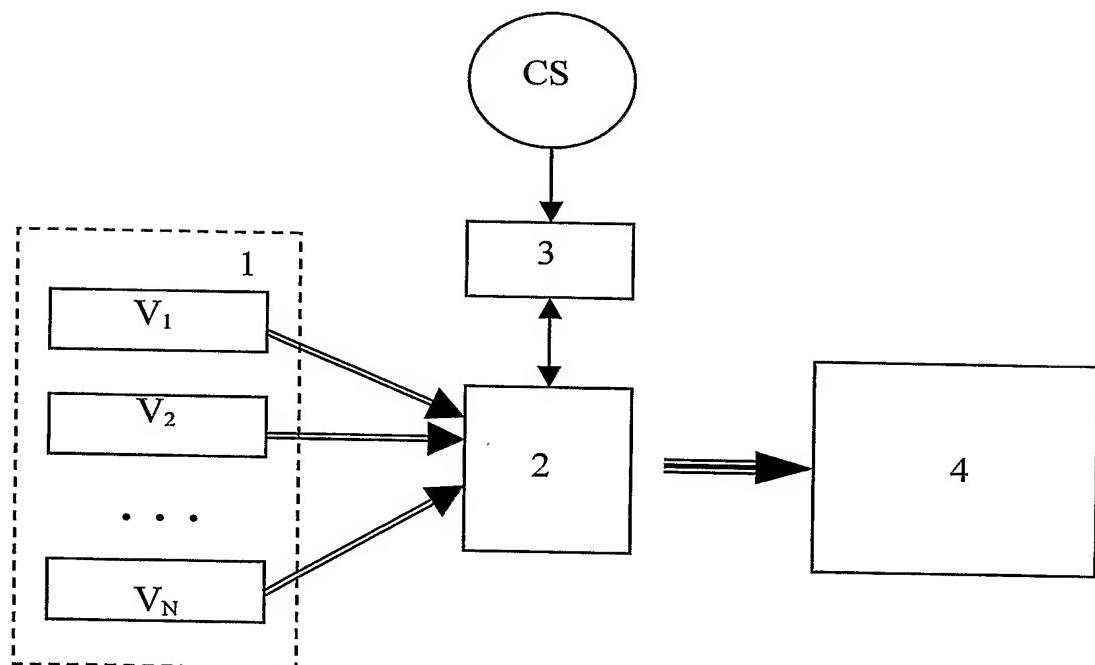


Fig 2

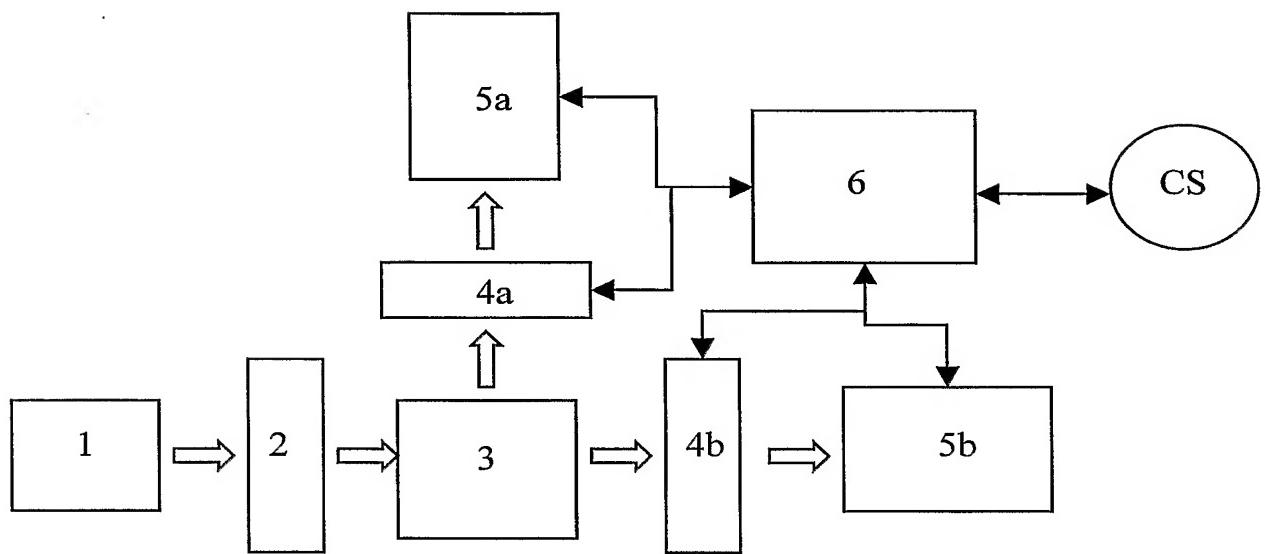


Fig 3

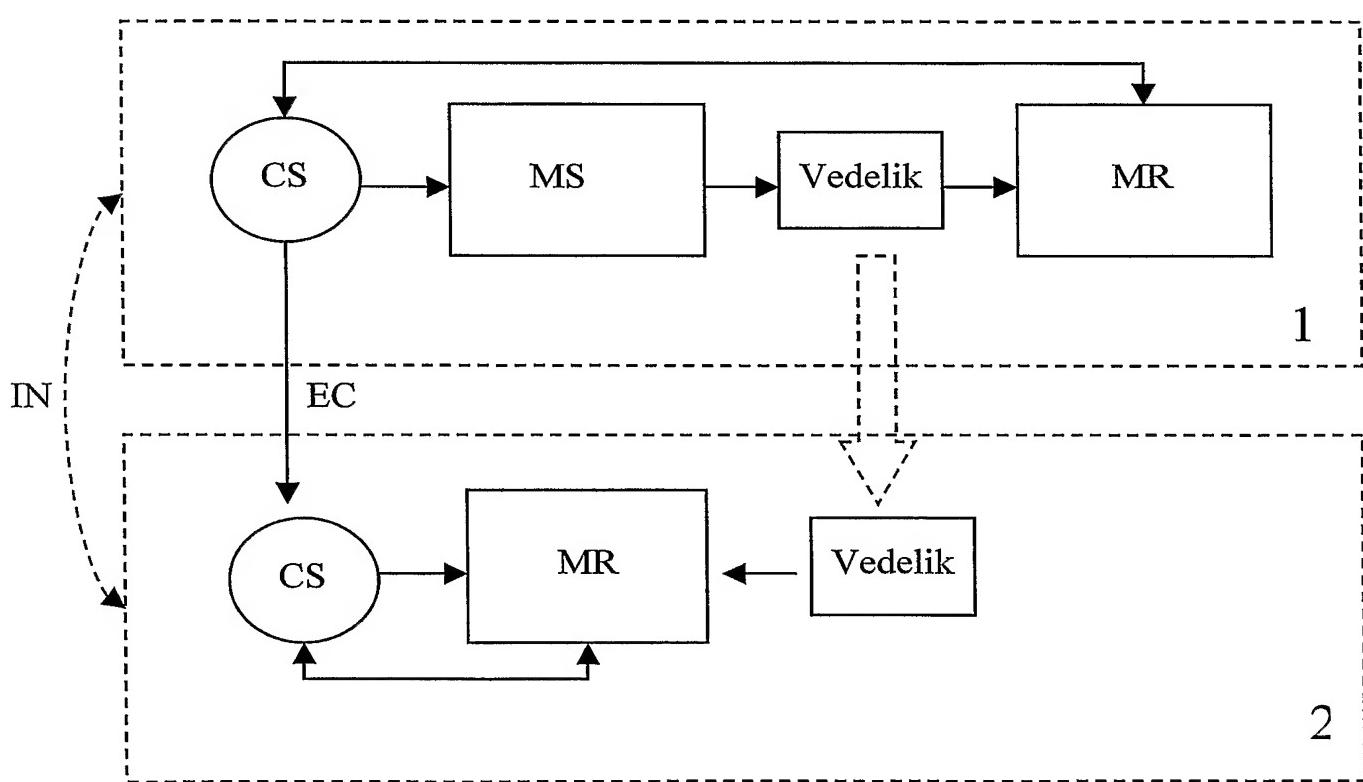


Fig 4